

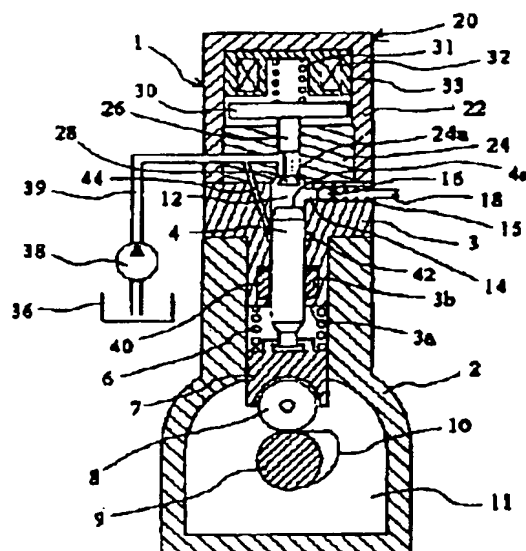
PUBLICATION NUMBER : 04353262  
PUBLICATION DATE : 08-12-92  
APPLICATION DATE : 29-05-91  
APPLICATION NUMBER : 03155656

APPLICANT : NIPPONDENSO CO LTD;

INVENTOR : SHIBATA AKIRA;

INT.CL. : F02M 59/44 F02D 1/02

TITLE : FUEL INJECTION DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To provide a fuel injection device that reduces fuel leak through an opening between a plunger and a cylinder inner peripheral wall and restrains the dilution of internal combustion engine lubrication oil with fuel and prevents the lowering of internal combustion engine reliability.

CONSTITUTION: A plunger 4 that slides in reciprocation at a cylinder 3 inner peripheral wall surface in responsive motion to a cam shaft 9, is provided, and a pump chamber 12 is formed of a plunger end surface 4a and the cylinder 3 inner peripheral wall surface. The pump chamber 12 is connected to a low pressure fuel passage 39 through the seat portion 28 of an injection time control solenoid valve 20 and at the same time communicates with a high pressure injection pipe 18 through a discharge valve 16. An annular leak fuel recovery groove 42 is formed at the inner peripheral wall of the cylinder 3 into which the plunger 4 is inserted, and the groove 42 and the passage 39 are connected to each other by means of a leak passage 44. An annular seal member 40 is provided at a cylinder 3 inner peripheral wall passage surface on the cam chamber 11 side of the leak fuel recovery groove 42, and the member 40 is brought into contact with the outer peripheral surface of the plunger 4 liquid-tightly.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-353262

(43) 公開日 平成4年(1992)12月8日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 M 59/44	C	7226-3G		
F 0 2 D 1/02	3 0 1 C	8820-3G		

審査請求 未請求 請求項の数1(全6頁)

(21) 出願番号 特願平3-155656

(22) 出願日 平成3年(1991)5月29日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 井上 宏史

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 柴田 晃

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

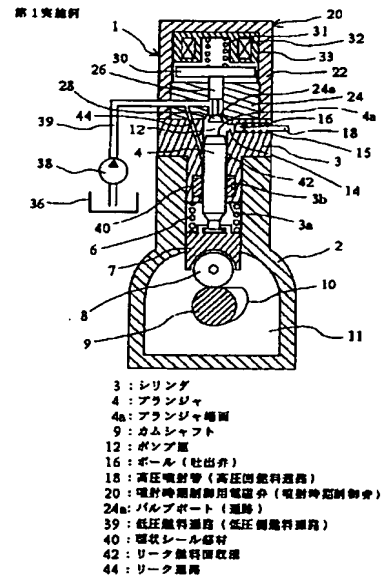
(74) 代理人 弁理士 服部 雅紀

(54) 【発明の名称】 燃料噴射装置

(57) 【要約】

【目的】 プランジャとシリンダ内周壁間の隙間からの燃料のリークを低減し、内燃機関用潤滑油の燃料による希釈を抑え、内燃機関の信頼性の低下を防止する燃料噴射装置を提供する。

【構成】 カムシャフト9に駆動してシリンダ3内周壁面を往復摺動するプランジャ4を設け、プランジャ端面4aとシリンダ3内周壁面とによりポンプ室12を形成する。ポンプ室12は、噴射時期制御用電磁弁20のシート部28を介して低圧燃料通路39に連通するとともに吐出弁16を介して高圧噴射管18に連通する。プランジャ4を挿入するシリンダ3の内周壁に環状のリーク燃料回収溝42を形成し、リーク燃料回収溝42と低圧燃料通路39とをリーク通路44で結ぶ。リーク燃料回収溝42のカム室11側のシリンダ3内周壁面には環状シール部材40を設け、環状シール部材40をプランジャ4の外周面に液密に接触させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】内燃機関の駆動力によって回転されるカムシャフトと、このカムシャフトの回転に応動してシリンダ内周壁面を往復摺動するプランジャと、前記プランジャ端面とシリンダ内周壁面とにより形成されるポンプ室と、このポンプ室と低圧側燃料通路とを結ぶ通路を開閉する噴射時期制御弁と、前記ポンプ室で加圧された燃料をその燃料の圧力が所定値以上になったとき高圧側燃料通路に吐出する吐出弁と、前記シリンダ内周壁に形成される環状のリーク燃料回収溝と前記低圧側燃料通路とを結ぶリーク通路と、前記シリンダに固定され、前記プランジャの外周面に液密に接触される環状シール部材とを備えたことを特徴とする燃料噴射装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、プランジャを回転させないで往復運動させて測定した燃料をガソリン機関、ディーゼル機関等の内燃機関に燃料を圧送する燃料噴射装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、電磁弁の開閉によって燃料の測定を行なうようにした燃料噴射装置として、特開平2-161136号公報に開示されるものがある。この燃料噴射装置によれば、噴射時期制御用電磁弁に通電されると弁部材が弁座に着座して燃料リターン通路が遮断されることにより、プランジャの上昇に伴いポンプ室内の燃料が加圧され、加圧された燃料の圧力が所定値以上になったとき吐出弁を開いて高圧噴射管より燃料が噴射される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の燃料噴射装置によると、燃料噴射時、ポンプ室が加圧されると、プランジャ外周面とシリンダ内周壁面との隙間から燃料がカム室にリークし、このリークした燃料が内燃機関用の潤滑油に混入する。そのため、潤滑油よりも粘度の低い燃料が内燃機関用の潤滑油を希釈するので、潤滑油による内燃機関各部の潤滑、冷却等が不十分となり機関の信頼性が低下するという問題がある。本発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、燃料噴射装置のプランジャとシリンダ内周壁間の隙間からの燃料のリークを低減し、燃料による内燃機関用潤滑油の希釈を抑え、内燃機関の信頼性の低下を防止するようにした燃料噴射装置を提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するための本発明による燃料噴射装置は、内燃機関の駆動力によって回転されるカムシャフトと、このカムシャフトの回転に応動してシリンダ内周壁面を往復摺動するプランジ

ャと、前記プランジャ端面とシリンダ内周壁面とにより形成されるポンプ室と、このポンプ室と低圧側燃料通路とを結ぶ通路を開閉する噴射時期制御弁と、前記ポンプ室で加圧された燃料をその燃料の圧力が所定値以上になったとき高圧側燃料通路に吐出する吐出弁と、前記シリンダ内周壁に形成される環状のリーク燃料回収溝と、このリーク燃料回収溝と前記低圧側燃料通路とを結ぶリーク通路と、前記シリンダに固定され、前記プランジャの外周面に液密に接触される環状シール部材とを備えたことを特徴とする。

## 【0005】

【作用】本発明の燃料噴射装置によれば、プランジャとシリンダ内周壁間からリークしようとする燃料は、リーク燃料回収溝に捕集されるとともに、圧力差を利用してリーク通路を経て低圧側燃料通路に積極的に回収される。同時に、環状シール部材によって、カムシャフト側への燃料のリークが抑えられる。そのため、リーク燃料による内燃機関用潤滑油の希釈を低減するため、内燃機関の潤滑を損なうことはなく、内燃機関の信頼性の低下を防止するとともに、潤滑油の寿命が長くなる。

## 【0006】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面にもとづいて説明する。ディーゼル機関の燃料噴射装置に適用した本発明の第1実施例を図1に示す。噴射ポンプ1は列型のもので、ポンプハウジング2にディーゼル機関の気筒数に対応した個数のシリンダ3が設けられ、このシリンダ3内にプランジャ4が往復摺動自在に挿入されている。プランジャ4の下端はシリンダ下端3aに対しスプリング6により下方に付勢されるタペット7に係合され、タペット7はローラ8を介してカムシャフト9のカム10に当接する。カム室11に設けられるカムシャフト9は、図示しないディーゼル機関のクランクシャフトに連結されて回転駆動される。プランジャ4の上方はプランジャ端面4aとシリンダ3の内周壁により画定されるポンプ室12が形成される。ポンプ室12は、シリンダ3に形成される吐出ポート14に連通し、吐出ポート14にスプリング15によって該吐出ポート閉方向に付勢される吐出弁としてのボール16が介装される。吐出ポート14は、ボール16を通して高圧噴射管18に連通する。

【0007】ポンプハウジング2の上部には噴射時期制御用電磁弁20が組付けられている。噴射時期制御用電磁弁20の電磁弁ハウジング22に固定されるバルブボディ24に摺動自在に弁部材26が挿入され、この弁部材26の先端にシート部28が形成される。弁部材26に固定されるアーマチュア30は、スプリング31によって下方に付勢されるとともに、コイル32に通電されると電磁吸引力により鉄芯33に吸引される構成になっている。シート部28のバルブポート24aへの離着によって、ポンプ室12と低圧燃料通路39とを結ぶバルブポート24aを開閉する。低圧燃料通路39にはポン

3

ブ室12に燃料を圧送する燃料ポンプ38が介装されている。

【0008】そして、プランジャ4を摺動自在に収納するシリンダ3には、環状溝3bが形成され、プランジャ4の外周に常に接触するように環状溝3bに環状シール部材40が設けられている。この環状シール部材40の噴射時期制御用電磁弁20側のシリンダ内周壁には環状のリーク燃料回収溝42が形成され、このリーク燃料回収溝42は、リーク通路44によって低圧燃料通路39に連通している。シリンダ3とプランジャ4との間には、良好な摺動と焼付防止のために数 $\mu\text{m}$ のクリアランスが形成されている。噴射時期制御用電磁弁20は、図示しない制御ユニット(FCU)からの指令によってコイル32への通電およびその停止によって噴射時期を制御する。すなわち図示しない制御ユニット(FCU)が図示しないコモンレールの圧力を噴射時期として演算し、この噴射時期を実現するタイミングでコイル32に通電する。

【0009】次に作動について説明する。燃料タンク36から燃料ポンプ38によって汲み上げられた燃料は、シート部28が開の時、低圧燃料通路39からシート部28の周囲を通してポンプ室12に充填される。カムシャフト9の回転に伴い、カム10に当接するローラ8およびタペット7を介してプランジャ4が上昇すると、ポンプ室12内の燃料は、バルブポート24aから低圧燃料通路39に戻される。次いで、コイル32への通電によってスプリング31に抗してアーマチュア30および弁部材26が鉄芯33に吸引されると、シート部28がバルブポート24aに着座するため、ポンプ室12内の燃料の排出が停止される。ポンプ室12の燃料は、プランジャ4の上昇とともに加圧されて高圧になり、この燃料の圧力がスプリング15の設定圧を超えると燃料がボール16を押し開いて高圧噴射管18から噴射される。

【0010】ポンプ室12で加圧された燃料の一部は、シリンダ3とプランジャ4との間のクリアランスよりリークしようとするが、このリークした燃料は、リーク燃料回収溝42からリーク通路44を通して低圧燃料通路39に戻される。残りのリーク燃料は、シリンダ内周壁に沿って環状シール部材40の部分まで降下する。しかし、環状シール部材40が適度な接触圧でプランジャ4と接触するため、リーク燃料のカム室11側への通過は妨げられる。またプランジャ4の往復運動にともない環状シール部材40の接触部分がリーク燃料を掻き上げるので燃料がプランジャ4に付着するために起きる付着リークの量も低減される。

【0011】したがって図示しないディーゼル機関のクランクシャフトによってカムシャフト9が駆動されるとき、ポンプ室12の燃料によってカム室11の潤滑油が希釈されることはほとんどなく、潤滑油の良質な潤滑性および冷却性が確保される。またカム室11内の潤滑油

4

は、掻き上げられてプランジャ4の下部に接触することはない。シール部材40の接触部にてシールされるので、ポンプ室12の燃料に混入することはない。このため、ディーゼル機関の燃料に潤滑油が混入することにより排出ガスに白煙が生じる等の悪影響を及ぼすことがない。

【0012】本発明の第2実施例を図2に示す。第2実施例は、前記第1実施例の第1のリーク燃料回収溝42と、シール部材40との間に第2のリーク燃料回収溝50を形成した例である。第2のリーク燃料回収溝50は、第2のリーク通路51によって燃料タンク36に連通する。この実施例では、第1のリーク燃料回収溝42において吸入燃料圧まで減圧されたリーク燃料は、大気圧開放された第2のリーク溝50においてさらに大気圧まで減圧される。これによりリーク燃料とシール部材40の下方の大気圧部分との圧力差がなくなるため、圧力差に起因するカム室11側への燃料リークが効果的に防止される。また、シール部材40によってシールしなければならない必要圧が低下されるため、シール効果が向上されるとともに、プランジャ4との接触圧を低下させられるので、シール部材40の摩耗量を減少させることができる。なお、この第2実施例の他の構成部分については第1実施例と同様であるので、実質的に同一の構成部分については同一符号を付し、説明を省略する。以下の実施例についても同様である。

【0013】本発明の第3実施例を図3に示す。第3実施例では、リーク燃料回収溝50をリーク通路51によって燃料タンク36に連通したものである。この実施例においても、プランジャ4の上昇時、ポンプ室12内の燃料が加圧され、この加圧された燃料がプランジャ4とシリンダ3の間のクリアランスからリークしようとするが、このリーク燃料はリーク燃料回収溝50に回収され大気圧開放されるリーク通路51から燃料タンク36に戻される。またシール部材40によってプランジャ4の外周面とのシール性が高められるため、リーク燃料のカム室11へのリークが抑えられる。

【0014】本発明の第4実施例を図4に示す。第4実施例は、スビル制御電磁弁を用いたもので、燃料タンク36から燃料ポンプ38によって汲上げた燃料を、直接ポンプ室12に圧送するようにした例である。シリンダ内周壁に形成されるリーク燃料回収溝42は、リーク通路55によって低圧燃料通路54に連通している。またポンプ室12は、噴射時期制御用電磁弁20のシート部58の周囲を経て燃料戻し通路60によって燃料タンク36に連通している。この噴射時期制御用電磁弁20は、スビル制御弁であって、コイル32に通電されるとスプリング31に抗してアーマチュア30および弁部材26が鉄芯33に吸引されてシート部58を開状態にするものである。すなわち第1実施例とは異なり、通電時、開弁する構成となっている。この第4実施例におい

では、プランジャ4とシリンダ3の内周壁の間のクリアランスは、燃料はリーク燃料回収溝42からリーク通路55を経て低圧側の低圧燃料通路54に回収される。またシール部材40によってプランジャ4の外周がシールされるためリーク燃料のカム室11へのリークが抑えられる。

【0015】次に、シリンダとプランジャとの間のクリアランスをシールするシール部材の具体的な構造を図5および図6に示す。図5に示す第5実施例によるシール部材は、シリンダ3の内周壁面に第1環状溝62および第2環状溝63を形成し、これらの第1環状溝62および第2環状溝63に第1メカニカルシール64、第2メカニカルシール65を挿入した例である。2個の環状メカニカルシールによってシール性がさらに高められるという構成である。図6に示す第6実施例によるシール部材は、シリンダ3の下端3cにプランジャ4の外周に位置する環状溝66を形成し、この環状溝66に環状のメカニカルシール68を挿入した例である。メカニカルシール68は、シリンダ3の下面3bに固定される固定板70によって環状溝66にメカニカルシール68が固定される。

【0016】次に、シリンダ3にシール部材を固定する固定手段を図7および図8に示す。図7に示す第7実施例によるシール固定手段は、圧入部材72を用いた例である。組付手順はシール部材40を環状の圧入部材72に挿入し、これらの圧入部材72とシール部材40を環状溝66に嵌合し、押板73で固定する。また、図8に示す第8実施例によるシール固定手段は、環状溝66にシール部材40を挿入し、環状溝76にCリング74を嵌め込み、シール部材40を環状溝66に固定した例である。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の燃料噴射装置によれば、プランジャの外周とシリンダの内周壁間のクリアランスからの燃料リークを圧力差を利用して低圧側に逃すリーク回収溝ならびにプランジャ外周に常に

接触する環状シール部材を設けたため、リーク燃料が内燃機関の潤滑油に混合されることが阻止されるので、内燃機関の潤滑油の潤滑特性ならびに冷却特性が損なわれず内燃機関の信頼性が高められるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例による燃料噴射装置を示す断面図である。

【図2】本発明の第2実施例による燃料噴射装置を示す断面図である。

10 【図3】本発明の第3実施例による燃料噴射装置を示す断面図である。

【図4】本発明の第4実施例による燃料噴射装置を示す断面図である。

【図5】本発明の第5実施例によるシール部材を示す部分断面図である。

【図6】本発明の第6実施例によるシール部材を示す部分断面図である。

【図7】本発明の第7実施例によるシール部材固定手段を示す断面図である。

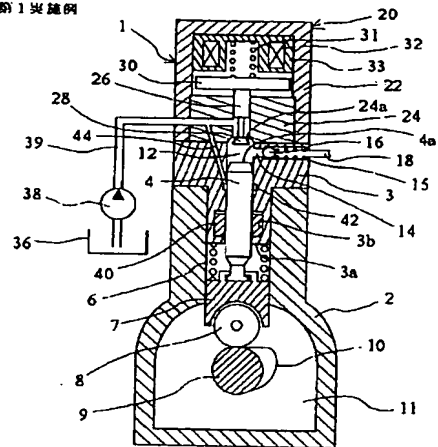
20 【図8】本発明の第8実施例によるシール部材固定手段を示す断面図である。

【符号の説明】

- 3 シリンダ
- 4 プランジャ
- 4a プランジャ端面
- 9 カムシャフト
- 12 ポンプ室
- 16 ボール（吐出弁）
- 18 高圧噴射管（高圧側燃料通路）
- 20 噴射時期制御用電磁弁（噴射時期制御弁）
- 24a バルブポート（通路）
- 39 低圧燃料通路（低圧側燃料通路）
- 40 環状シール部材
- 42 リーク燃料回収溝
- 44 リーク通路

【図1】

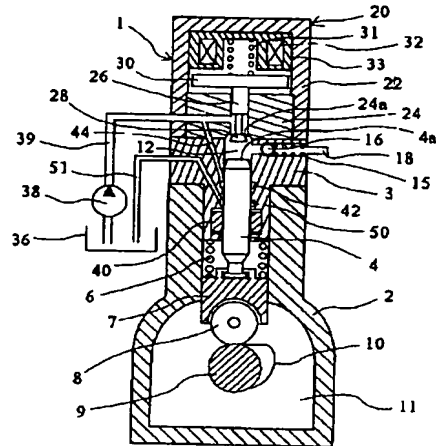
第1実施例



- 3 : シリンダ  
4 : プランジャ  
4a : プランジャ端面  
9 : カムシャフト  
12 : ポンプ室  
16 : ボール（吐出弁）  
18 : 高圧噴射管（高圧燃料通路）  
20 : 噴射時期制御用電磁弁（噴射時期制御弁）  
24a : バルブポート（通路）  
39 : 低圧燃料通路（低圧燃料通路）  
40 : 環状シール部材  
42 : リーク燃料回収溝  
44 : リーク通路

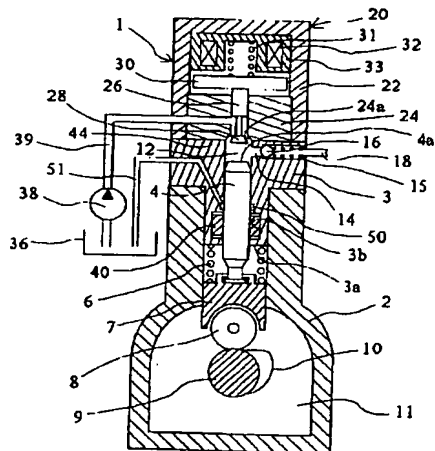
【図2】

第2実施例



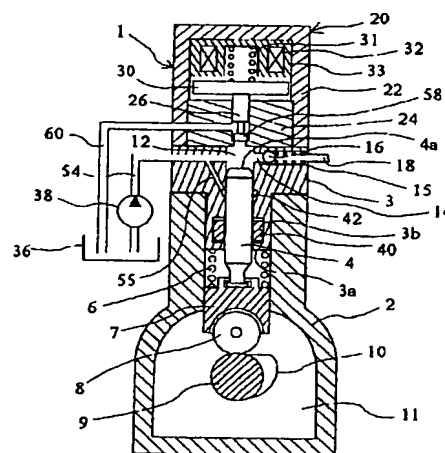
【図3】

第3実施例



【図4】

第4実施例

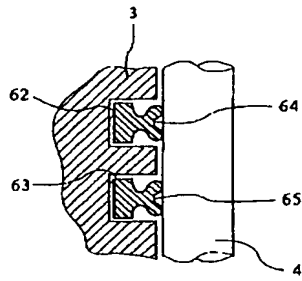


(6)

特開平4-353262

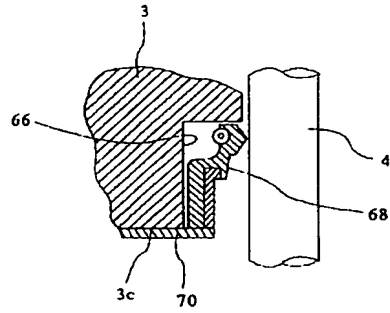
【図5】

第5実施例



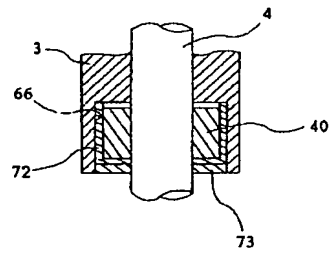
【図6】

第6実施例



【図7】

第7実施例



【図8】

第8実施例

